



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-300700

[ST.10/C]:

[JP 2002-300700]

出 願 人

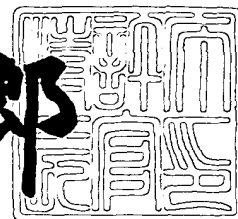
Applicant(s):

株式会社デンソー

2003年 7月 4日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3053329



【書類名】 特許願

【整理番号】 PSN479

【提出日】 平成14年10月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 3/46
H05K 1/00
H01L 27/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

【氏名】 酒井 浩志

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100106149

【弁理士】

【氏名又は名称】 矢作 和行

【電話番号】 052-220-1100

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010331

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多層基板の製造方法、多層基板、及びそれを用いたモバイル機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルムの少なくとも片面上に導体パターンを形成するパターン形成工程と、

前記導体パターンを備えた樹脂フィルムを含む複数の樹脂フィルムを、当該樹脂フィルム間の所定の範囲に少なくとも 1 枚の離型フィルムを挟んで積層する積層工程と、

前記離型フィルムを含む樹脂フィルムの積層体をプレス型を用いて加熱しつつ加圧することにより、前記樹脂フィルムを相互に接着して多層基板を形成する加熱・加圧工程と、

前記多層基板の表面に部品を実装する第 1 実装工程と、

前記離型フィルムが配置された箇所の上下両層の樹脂フィルムと前記離型フィルムとを分離し、当該離型フィルムを除去する分離工程とを備え、

前記分離基板の内、少なくとも一方を元の配置箇所に対して任意の角度となるように折り曲げた状態で、前記分離基板の剥離面に、部品を実装する第 2 実装工程を備えることを特徴とする多層基板の製造方法。

【請求項 2】 前記多層基板の表面から前記離型フィルムの表面まで、積層方向にスリットを形成するスリット形成工程を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 3】 前記スリットは、前記分離基板の形成領域が前記多層基板の側面と異なる際、前記分離基板の形成領域に沿って形成されることを特徴とする請求項 2 に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 4】 前記スリットは、前記樹脂フィルムの所望の位置において、当該樹脂フィルムに連続的な切り込みをいれることにより形成されることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 5】 前記スリットは、前記樹脂フィルムの所望の位置において、当該樹脂フィルムに不連続的な切り込みを入れることにより形成されることを特徴と

する請求項 2 又は請求項 3 に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 6】 前記分離基板は、前記多層基板の側面を始点として分離されていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 いずれか 1 項に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 7】 前記分離基板は、前記多層基板の表面から前記離型フィルムの表面にかけて、積層方向に形成されたスリットを始点として分離されていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 いずれか 1 項に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 8】 前記分離基板間、又は、前記分離基板と前記多層基板表面との間にスペーサを設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 7 いずれか 1 項に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 9】 前記積層工程において、前記離型フィルムの配置箇所以外、且つ前記分離基板の前記屈曲部以外の樹脂フィルム間に、補強材を配置し、積層することを特徴とする請求項 1 ～ 8 いずれか 1 項に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 10】 前記離型フィルムは、前記加熱・加圧工程における加熱温度よりも高い融点を有することを特徴とする請求項 1 ～ 9 いずれか 1 項に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 11】 熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルムを介して複数の導体パターンを積層するとともに、前記導体パターンを備えた樹脂フィルムを含む複数の樹脂フィルム間の所定の範囲に、少なくとも 1 枚の離型フィルムを配置した積層体を加熱しつつ加圧し、当該加熱・加圧後、前記離型フィルムとその上下両層の樹脂フィルムとを分離し、当該離型フィルムを除去したものであって、

分離した基板の少なくとも一方が元の配置場所に対し任意の角度に折り曲げられ、分離基板の剥離面側に、新たに部品が実装されていることを特徴とする多層基板。

【請求項 12】 前記分離基板は、元の配置箇所に対し略 180 度の角度をもって折り曲げられた構造を有することを特徴とする請求項 11 に記載の多層基板。

【請求項 13】 前記分離基板間、又は、前記分離基板と前記多層基板表面との間にスペーサを配置したことを特徴とする請求項 11 又は請求項 12 に記載の多層基板。

【請求項 14】 前記離型フィルムの配置箇所以外、且つ前記分離基板の屈曲部

以外の前記樹脂フィルム間に、補強材が設けられたことを特徴とする請求項 1 1 ～ 1 3 いずれか 1 項に記載の多層基板。

【請求項 1 5】 請求項 1 1 ～ 1 4 のいずれかに記載の多層基板を用いて形成されたことを特徴とするモバイル機器。

【請求項 1 6】 略 1 8 0 度折り曲げられた分離基板の剥離面上にシートキーを設置し、他方の分離基板の剥離面上に L C D コネクタ及び L C D モジュールを設置したことを特徴とする請求項 1 5 に記載のモバイル機器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高密度実装が可能な多層基板の製造方法、多層基板、及びそれを用いたモバイル機器に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、電子機器の小型化、軽量化が進む中で、電子機器を構成する各種電子部品の小型化、さらにはこれら電子部品を搭載する多層基板の高密度実装化が求められている。

【 0 0 0 3 】

特に、携帯電話等のモバイル機器においては、機器の小型・軽量化に伴い、限られたスペースの中に、多くの部品を搭載した多層基板を収納する必要がある。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

従来技術では、基板上に多くの部品を搭載するためには、多層基板自体を大きくし、実装される基板表面の面積を大きくするか、或いは、複数の多層基板を積み重ねる必要があった。しかしながら、多層基板自体を大きくし基板面積を増加させると、製品外形が大きくなり、複数の基板を積み重ねた場合も、多層基板間の電氣的接続のため、コネクタ等が必要となり、製品外形やコストの点で問題がある。また、その他の方法として、フレキシブル基板を折り曲げることで実装面積を増やすことができるが、フレキシブル基板では多層化が難しく信号線密度を

高くできないという問題があった。

【0005】

本発明は上記問題点に鑑み、高密度実装が可能な多層基板の製造方法、多層基板、及びそれを用いたモバイル機器を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する為に請求項1に記載の多層基板の製造方法は、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルムの少なくとも片面上に導体パターンを形成するパターン形成工程と、導体パターンを備えた樹脂フィルムを含む複数の樹脂フィルムを、当該樹脂フィルム間の所定の範囲に少なくとも1枚の離型フィルムを挟んで積層する積層工程と、離型フィルムを含む樹脂フィルムの積層体をプレス型を用いて加熱しつつ加圧する加熱・加圧工程により、前記樹脂フィルムを相互に接着して多層基板を形成する。多層基板の形成後、その表面に第1実装工程にて部品を実装し、分離工程において、離型フィルムが配置された箇所の上下両層の樹脂フィルムと離型フィルムとを分離し、離型フィルムを除去する。そして、第2実装工程において、分離工程にて得られた分離基板の少なくとも一方を元の配置箇所に対して任意の角度となるように折り曲げた状態で、分離基板の剥離面に、部品を実装することを特徴とする。

【0007】

このように、導体パターンが形成された樹脂フィルムを含む複数の樹脂フィルムを積層する際、樹脂フィルム間の所定の範囲に離型フィルムを設けた。従って、この積層体を加熱・加圧し、多層基板を形成した際に、離型フィルムが配置された範囲の樹脂フィルム間は接着しておらず、離型フィルム表面から、樹脂フィルムを容易に引き剥がし分離することができる。

【0008】

そして、少なくとも一方の分離基板を、元の配置箇所に対して任意の角度となるように折り曲げる。これにより、両分離基板共に、従来部品等の実装がされることのない剥離面が表面側に露出することとなる。従って、多層基板の上下両表面に部品の実装を行った後でも、第2実装工程として、当該剥離面に新たに部品

を実装することができ、多層基板表面の面積拡大及び新たな基板の追加等を実施しなくとも、高密度実装が可能である。また、分離基板を所望の角度に折り曲げることにより、デザイン面での要求に答えることもできる。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載のように、多層基板の表面から前記離型フィルムの表面まで、積層方向にスリットを形成するスリット形成工程を備えることが好ましい。このように、スリットが形成されていれば、当該スリットを始点として、基板をめくりあげることができ、離型フィルムと基板とを分離させることが容易となる。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 3 に記載のように、分離基板の形成領域が多層基板の側面と異なる場合、その形成領域に沿ってスリットが形成されると良い。例えば、離型フィルムが多層基板の中央部付近から側面（端部）付近までの範囲に配置され、中央部から側面方向に向かって基板と離型フィルムとを分離させる。このとき、分離の始点となる中央部にスリットを設けると、スリットを始点として容易に離型フィルムと基板を分離させることができる。また、スリットを設けることにより、所望の分離基板の形成領域を得ることができる。しかしながら、分離基板形成領域が多層基板の側面と重なる場合は、スリットを形成しなくとも、形成領域を離型フィルムから容易に分離できる。

【 0 0 1 1 】

また、スリットは、請求項 4 に記載のように、樹脂フィルムの所望の位置において、当該樹脂フィルムに連続的な切り込みをいれることにより形成されても良いし、請求項 5 に記載のように、樹脂フィルムの所望の位置において、当該樹脂フィルムに不連続的な切り込みを入れることにより形成されても良い。いずれの場合においても、スリットの形成領域における基板強度は低下するため、当該スリットは好適に樹脂フィルムを離型フィルム表面から引き剥がす始点と成り得る。

【 0 0 1 2 】

請求項 6 に記載のように、分離基板は、多層基板の側面を始点として分離されたものでも良いし、請求項 7 に記載のように、多層基板表面から離型フィルム表

面まで、積層方向に形成されたスリットを始点として分離されたものでも良い。いずれの場合であっても、分離基板の剥離面に部品を実装することができ、高密度実装が可能となる。また、両者を要求される多層基板の構造によって、使い分けることができる。

【0013】

請求項8に記載のように、分離基板間、又は、分離基板と多層基板表面との間にスペーサを設けても良い。分離基板は、多層基板に対して積層方向の厚さは薄く、また折り曲げられている。例えば、折り曲げられた分離基板の剥離面上に圧力が印加される部品を実装した場合、圧力の印加により分離基板、特にその屈曲部に応力負荷がかかる。従って、分離基板間、又は分離基板と分離されていない多層基板との間にスペーサを設けることで、分離基板の剛性が増し、耐久性を向上できる。

【0014】

また、請求項9に記載のように、離型フィルムの配置箇所以外、且つ分離基板の屈曲部以外の樹脂フィルム間に、補強材を配置し積層しても良い。この場合も、請求項8同様、分離基板の剛性を向上させることができる。

【0015】

請求項10に記載のように、離型フィルムは、加熱・加圧工程における加熱温度よりも高い融点を有することが好ましい。これにより、加熱・加圧時に、離型フィルムが樹脂フィルムと融着することを防ぐことができる。

【0016】

請求項11に記載の多層基板は、請求項1に記載の多層基板の製造方法により製造されるものであるから、その作用効果は請求項1に記載のものと同様であり、その説明を省略する。

【0017】

請求項12に記載のように、分離基板は、折り曲げる前の元の配置箇所に対し略180度の角度をもって折り曲げられた構造を有することが好ましい。分離基板が、このように略180度折り曲げられた構造を有すると、実装面積を増やしつつ多層基板の積層方向の高さも最小とすることできるため、製品寸法を小さく

できる。また、分離基板の折り曲げ角度が略 1 8 0 度であると、両分離基板の剥離面へ部品の実装が行い易い。

【 0 0 1 8 】

請求項 1 3 及び請求項 1 4 に記載の多層基板は、請求項 8 及び請求項 9 に記載の多層基板の製造方法により製造されるものであるから、その作用効果は請求項 8 及び請求項 9 に記載のものと同様であり、その説明を省略する。

【 0 0 1 9 】

請求項 1 5 に記載のように、請求項 1 1 ～ 1 4 のいずれかに記載の多層基板をモバイル機器に用いても良いし、その際、請求項 1 6 に記載のように、略 1 8 0 度折り曲げられた分離基板の剥離面上にシートキーを設置し、他方の分離基板の剥離面上に L C D コネクタ及び L C D モジュールを設置しても良い。請求項 1 1 ～ 1 4 のいずれかに記載の多層基板は、分離基板の折り曲げや、高密度実装が可能であるため、様々な外観や機能を有するモバイル機器に対して好適に用いることができる。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

(第 1 の実施の形態)

図 1 は、本実施の形態における多層基板の製造工程を示す工程別断面図である。尚、図 1 は、基板の一部を示すものである。

【 0 0 2 1 】

図 1 (a) に示すように、 1 は樹脂フィルム 2 の片面に貼着された導体箔をエッチングによりパターン形成した導体パターン 3 を有する片面導体パターンフィルムである。ここで、樹脂フィルム 2 としては、例えば熱可塑性樹脂であるポリエーテルエーテルケトン (P E E K) 6 5 ～ 3 5 重量%とポリエーテルイミド (P E I) 3 5 ～ 6 5 重量%とからなる厚さ 2 5 ～ 1 0 0 μ m の樹脂フィルムを用いることができる。また、導体箔としては、例えば A u 、 A g 、 C u 、 A l の少なくとも 1 種を含む低抵抗金属箔が良く、望ましくは安価でマイグレーションの心配のない C u 箔が良い。尚、導体パターン 3 形成は、導体箔のエッチング以外

にも、印刷法を用いて行われても良い。

【0022】

図1(a)の樹脂フィルム2上に導体パターン3を形成する工程が完了すると、次に、図1(b)に示すように、樹脂フィルム2側から例えば炭酸ガスレーザを照射して、導体パターン3を底面とする有底孔であるビアホール4を形成する。ビアホール4の形成には、炭酸ガスレーザ以外にもUV-YAGレーザやエキシマレーザ等を用いることが可能である。その他にもドリル加工等により機械的にビアホールを形成することも可能であるが、小径でかつ導体パターン3を傷つけないように加工することが必要とされるため、レーザによる加工法を選択することが好ましい。

【0023】

ビアホール4の形成が完了すると、図1(c)に示すように、ビアホール4内に層間接続材料である導電性ペースト5を充填する。導電性ペースト5は、Cu、Ag、Sn等の金属粒子に有機溶剤を加え、これを混練しペースト化したものである。尚、導電性ペースト5には、その他にも適宜低融点ガラスフリットや有機樹脂、或いは無機フィラーを添加混合しても良い。この、導電性ペースト5は、図示されないスクリーン印刷機やディスペンサ等を用いてビアホール4内に充填される。

【0024】

ビアホール4への導電性ペースト5の充填が完了すると、図1(d)に示すように、片面導体パターンフィルム1を複数枚積層する(本例では6枚)。このとき、6枚の片面導体パターンフィルム1の内、積層の中心を境にして、上の3枚は導体パターン3が形成された面が上側に、下の3枚は導体パターン3が形成された面が下側になるように積層する。

【0025】

また、上側から2枚目と3枚目の片面導体パターンフィルム1の間の所定の範囲に、離型フィルム6を1枚配置し、上記の片面導体パターンフィルム1と共に積層した。ここで、離型フィルム6は、ポリイミドからなり、片面導体パターンフィルム1を構成する樹脂フィルム2の熱可塑性樹脂が、後述する加熱・加圧に

より軟化しても、ポリイミドの溶融温度がその温度よりも高く、また温度上昇に伴う弾性率の低下も小さいため、樹脂フィルム 2 に対して難着性を示す。

【 0 0 2 6 】

離型フィルム 6 の厚さは $20\ \mu\text{m}$ 程度であり、僅かでは有るが、離型フィルム 6 を配置することにより、積層体の厚さに差ができる。従って、好ましくは、離型フィルム 6 の厚さを相殺できる分だけ、離型フィルム 6 と接する片面導体パターンフィルム 1 表面の導体パターン 3 をエッチング等により取り除くと良い。そうすることで、積層体の厚さがほぼ均一となり、後述する加熱・加圧工程において、積層体全体に渡って均一な加圧及び加熱を行うことができる。尚、離型フィルム 6 としては、ポリイミド以外にもポリテトラフルオロエチレン等の高耐熱性樹脂も使用できる。また、本実施の形態においては、上側から 2 枚目と 3 枚目の片面導体パターンフィルム 1 の間の所定の範囲に、1 枚の離型フィルム 6 を配置し、片面導体パターンフィルム 1 と共に積層する例を示したが、その配置される樹脂フィルムの層間は、本実施の形態の例に限定されるものではない。

【 0 0 2 7 】

図 1 (d) に示すように積層工程がなされた後、この積層体の上下両面から図示されない加熱プレス機のプレス型により加熱しつつ加圧し、多層基板を形成する加熱・加圧工程がなされる。本実施の形態では、プレス条件として、 $250\sim 350^{\circ}\text{C}$ の温度に加熱し、 $1\sim 10\text{MPa}$ の圧力で加圧した。尚、プレス型と積層体の表面との間には、導体パターン 3 の位置ずれを防ぐために、緩衝効果を有する図示されない緩衝部材を設けても良い。さらに、緩衝部材と積層体との間、及び、緩衝部材とプレス型との間に、夫々の間の離型性を良くする目的でポリイミド等の図示されない離型部材を設けて、加熱・加圧工程を行っても良い。

【 0 0 2 8 】

上述の製造工程を経て、各樹脂フィルム 2 が熱溶着して一体化すると共に、ビアホール 4 内の導電性ペースト 5 により隣接する導体パターン 3 或いは導電性ペースト 5 との間で層間接続がなされ、図 1 (e) に示すように、その上下両表面に導体パターン 3 によるランド 7 を備えた多層基板 8 が形成される。

【 0 0 2 9 】

次に、本実施の特徴である多層基板 8 の高密度実装について、図 2 及び図 3 を用いて説明する。尚、図 2 は、表面に部品を実装した多層基板 8 の平面図であり、本実施の形態においては、破線の右半分に離型フィルム 6 が配置されている。また、図 3 は、図 2 の断面図であり、(a) は多層基板 8 の上下両表面に部品を実装した状態、(b) は離型フィルム 6 を除去し、分離基板の一方を折り曲げた状態、(c) は分離基板の剥離面に部品実装を行う状態を示す図である。図 3 において、便宜上、図 1 で示した多層基板 8 の、導体パターン 3、ビアホール 4、導電性ペースト 5、及びランド 7 は省略する。

【 0 0 3 0 】

先ず、図 2 及び図 3 (a) に示すように、第 1 実装工程として、多層基板 8 の上下両表面に IC チップ等の部品 9 を実装する。多層基板 8 の回路の電極部分に相当する図示されないランド 7 に対して、部品 9 のリード 9 a が対向配置される。ランド 7 とリード 9 a との間には、図示されないはんだ等の接合材料が、ランド 7 又はリード 9 a の少なくとも一方に予め設けられている。そして上記の状態で、例えばリフローはんだ付けが行われ、ランド 7 とリード 9 a とが電氣的且つ物理的に接合する。

【 0 0 3 1 】

部品 9 を多層基板 8 の表面に実装した後、多層基板 8 の離型フィルム 6 の設置された範囲において、離型フィルム 6 の上下両層にあたる基板と離型フィルム 6 とを引き剥がすことにより分離する。このとき分離した基板を分離基板 10 a, 10 b とすると、図 3 (b) に示すように、分離基板 10 a を分離基板 10 a の元の配置位置に対して、略 180 度の角度をなすように折り曲げる。すなわち、離型フィルム 6 の配置されていない左側の多層基板 8 に対して、折り曲げられた分離基板 10 a が略平行に対向配置されている。このように、分離基板 10 a を略 180 度折り曲げると、多層基板 8 の積層方向の大きさを小さくできるだけでなく、その剥離面への部品 9 の実装も行い易い。尚、分離基板 10 a, 10 b の任意の角度への折り曲げは、離型フィルム 6 との分離と共に行われても良いし、離型フィルム 6 との分離後に行っても良い。

【 0 0 3 2 】

このとき、離型フィルム 6 と分離基板 1 0 a との分離は、多層基板 8 の右側面から行われ、分離基板 1 0 a の厚さが数層程度と薄い場合は、分離基板 1 0 a への圧力の印加のみにより折り曲げられる。しかし、分離基板 1 0 a がそれ以上の厚さを有する場合は、分離基板 1 0 a の屈曲部を局所的に加熱し、それとほぼ同時に圧力を印加する事により折り曲げられる。加熱を行う場合は、その温度が、部品 9 や、リード 9 a とランド 7 との間の接合材料等に影響を与えない範囲で設定する必要がある。尚、離型フィルム 6 は、分離基板 1 0 a, 1 0 b と分離した後、除去される。

【 0 0 3 3 】

そして、図 3 (c) に示すように第 2 実装工程として、多層基板 8 の分離基板 1 0 a, 1 0 b の剥離面に、部品 9 を実装する。図 3 (c) では、携帯電話等のモバイル機器に用いられる例として、分離基板 1 0 a の剥離面にシートキー 9 b を、分離基板 1 0 b の剥離面に LCD コネクタ 9 c 及び LCD モジュール 9 d を接合する例を示した。

【 0 0 3 4 】

この際、分離基板 1 0 a を略 1 8 0 度折り曲げたため、図 3 (c) で示すように、多層基板 8 の左半分が右半分に対して多層となっている。従って、多層基板 8 の左側に、予め CPU やメモリ等の信号線密度の高い制御回路を設け、右側に LCD 制御回路を設けることで、図 3 (c) に示すような携帯電話にも適用できる。従って、分離基板 1 0 a, 1 0 b の剥離面に実装する部品 9 の外観及び用途に応じて、多層基板 8 の回路パターン、積層体中の離型フィルム 6 の配置範囲と配置される層数、及び分離基板 1 0 a, 1 0 b の折り曲げ角度を決定すると良い。また、本実施の形態は、1 8 0 度折り曲げられた分離基板 1 0 a と左側の多層基板 8 とが、ノイズの混入をシールドするため、無線回路を設けることにも適している。

【 0 0 3 5 】

このように、本実施の形態における多層基板 8 を用いれば、多層基板 8 表面の実装面積の拡大（多層基板 8 自体の拡大）及び新たな基板の追加をすることなく、実装面積を増加させることができる。従って、LCD モジュール 9 d のような

大きな部品 9 を実装する場合でも、高密度実装が可能な 1 枚の多層基板 8 で対応することができる。従って、本実施の形態における多層基板 8 は、高密度実装が可能であり、且つ、携帯電話等のモバイル機器への使用に適している。

【 0 0 3 6 】

また、本実施の形態のように、略 1 8 0 度折り曲げられた分離基板 1 0 a の剥離面に、シートキー 9 b 等の印加される部品を実装する場合、分離基板 1 0 a の屈曲部に応力が集中することを防ぐため、多層基板 8、特に分離基板 1 0 a の剛性を確保することが好ましい。従って、図 4 に示すように、予め多層基板 8 内に補強材 1 1 としてガラスエポキシ樹脂等を配置しても良い。尚、補強材 1 1 の配置の際、離型フィルム 6 の配置箇所と共に、分離基板 1 0 a、1 0 b（図 4 では 1 0 a のみ）の折り曲げ易さを確保するために、その屈曲部となる箇所には、補強材 1 1 を配置しないよう注意する必要がある。

【 0 0 3 7 】

また、図 4 に示すように、分離基板 1 0 a と離型フィルム 6 が配置されていない左側の多層基板 8 ととの間の部品 9 の実装されていない箇所に、スペーサ 1 2 を配置しても良い。分離基板 1 0 a に圧力が印加された際、分離基板 1 0 a が押されることにより、当該基板 1 0 a の屈曲部に生じる応力を低減できる。尚、スペーサ 1 2 は、分離基板 1 0 a が動かないように固定するものであっても良いし、スペーサ 1 2 自体が弾性変形することで、緩衝効果を発揮するものであっても良い。

【 0 0 3 8 】

尚、第 2 実装工程における部品 9 の接合材料の融点を、第 1 実装工程における接合材料の融点よりも低くすると、第 2 実装工程において、第 1 実装工程で用いた接合材料が再溶融しないため好ましい。また、第 2 実装工程における部品 9 の接合材料として、低温で接合が可能な導電性接着剤等を用いても良い。

【 0 0 3 9 】

（第 2 の実施の形態）

次に、本発明の第 2 の実施の形態を図 5 に基づいて説明する。

【 0 0 4 0 】

第 2 の実施の形態における多層基板は、第 1 の実施の形態によるものと共通するところが多いので、以下、共通部分については詳しい説明は省略し、異なる部分を重点的に説明する。

【 0 0 4 1 】

第 2 の実施の形態において、第 1 の実施の形態と異なる点は、片面導体パターンフィルム 1 にスリットを設け、スリットを始点として離型フィルム 6 と基板 1 0 a, 1 0 b とを分離する点である。

【 0 0 4 2 】

多層基板 8 の製造工程において、図 5 (a) ～ (c) は、図 1 (a) ～図 1 (c) と等しいため、その説明は省略する。

【 0 0 4 3 】

図 5 (d) に示すように、6 枚の片面導体パターンフィルム 1 と 1 枚の離型フィルム 6 とを積層する。この際、離型フィルム 6 は第 1 の実施の形態同様、積層する片面導体パターンフィルム 1 の 2 枚目と 3 枚目との間に配置されている。そして、第 1 の実施の形態と異なる点は、樹脂フィルム 2 にスリット 1 3 を形成する点である。

【 0 0 4 4 】

スリット 1 3 は、例えばレーザを樹脂フィルム 2 に照射することにより形成することができる。それ以外にも、ドリルルーターやパンチによってスリット 1 3 を形成しても良い。また、スリット 1 3 は、樹脂フィルム 2 に連続的な切り込みを入れることによって形成されても良いし、例えば所定の間隔を有する不連続な切り込みを入れることにより形成されても良い。いずれの場合にも、スリット形成領域の基板強度が低下するため、分離基板 1 0 a, 1 0 b に僅かな応力を印加するだけで、スリット形成領域全体に渡ってスリット 1 3 を形成することができる。

【 0 0 4 5 】

そして、スリットの幅は、好ましくは樹脂フィルム 2 の厚さ以下に形成され、スリット 1 3 の形成位置は、2 枚の片面導体パターンフィルム 1 の同じ箇所に形成される。従って、スリット 1 3 は、積層体の表面から離型フィルム 6 が配置さ

れた深さまで、積層方向に連続的に形成されている。

【0046】

このスリット13は、後述する工程において、離型フィルム6と基板10a、10bとを分離するための始点となると共に、分離基板10a、10bが所望の分離基板形成領域を得るための他の多層基板8部位との境界となる。従って、離型フィルム6の端部が、多層基板8の側面と異なる場合に形成される。例えば、図6に示すように、多層基板8の離型フィルム6の配置範囲（すなわち分離基板形成領域）に対応して、その上層（或いは下層）である樹脂フィルム2にスリット13（図6の実線部）を形成する。尚、破線部は分離基板10aの屈曲部となる部分であるため、スリット13は形成されない。

【0047】

このように、分離基板10a、10bの形成領域と多層基板8の側面とが一致しない箇所にスリット13を形成すれば、分離基板10a、10bと離型フィルム6とを容易に分離することができ、且つ、所望の形状を有する分離基板10a、10bを得ることができる。

【0048】

そして、スリット13が形成された片面導体パターンフィルム1を含む積層体を、加熱・加圧することにより、表面から離型フィルム6まで積層方向にスリット13を有する多層基板8が形成される。尚、スリット13の幅は狭く、加熱・加圧時に、溶融した周囲の樹脂フィルム2により塞がれることも考えられるが、一度スリット13を形成した部分は、再度樹脂により塞がれても機械的に弱くなっているため、塞いだ樹脂2間を容易に分離することができる。

【0049】

次いで、このように形成された多層基板8の表面に、第1実装工程を行い、スリット13を始点として、基板10a、10bと離型フィルム6とを分離し、離型フィルム6を除去する。尚、分離する始点としては、分離後の分離基板10a、10bの屈曲部に相対する位置のスリット13を用いることが好ましい。そして、図7に示すように、その分離基板10a、10bの剥離面に、新たに部品9を実装する。

【 0 0 5 0 】

以上、本実施の形態に示すように、積層体の表面から離型フィルム 6 の配置された深さまで、積層方向にスリット 1 3 を形成することにより、そのスリット 1 3 を始点として、離型フィルム 6 と基板 1 0 a, 1 0 b とを分離させることができる。また、分離基板 1 0 a, 1 0 b の形成領域に対応してスリット 1 3 を形成することにより、所望の形状を有する分離基板 1 0 a, 1 0 b を得ることができる。従って、本実施の形態においても、高密度実装が可能な多層基板 8 を得ることができる。

【 0 0 5 1 】

以上本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態のみに限定されず、種々変更して実施する事ができる。

【 0 0 5 2 】

上述の実施の形態において、樹脂フィルムは P E E K 樹脂 6 5 ~ 3 5 % と P E I 樹脂 3 5 ~ 6 5 % とからなる熱可塑性樹脂フィルムであったが、P E E K 及び P E I を単独で用いることも可能である。更に、ポリエーテルサルフォン (P E S) 、ポリフェニレンエーテル (P P E) 、ポリエチレンナフタレート (P E N) 、液晶ポリマー、シンジオタクチック構造を有するスチレン系樹脂等を単独で用いても良いし、或いは P E E K, P E I を含めそれぞれの内、いずれかを混合して用いても良い。要するに加熱・加圧工程において、樹脂フィルム同士の接着が可能であり、後工程であるはんだ付け等で必要な耐熱性を有する樹脂フィルムであれば好適に用いる事ができる。

【 0 0 5 3 】

また、本実施の形態においては、樹脂フィルムとして、片面に導体パターンの形成された片面導体パターンフィルムを積層する例を示したが、それ以外にもコア基板を用いその上下に片面導体パターンフィルムを配置したり、コア基板の代わりに両面に導体パターンが形成された熱可塑性樹脂からなる加工樹脂フィルムを用いても良い。また、積層される樹脂フィルムの中には、その表面に導体パターンを有していない樹脂フィルムを含んでも良い。

【 0 0 5 4 】

また、本実施の形態において、ビアホール内に導電性ペースト充填する印刷法の例を示したが、それ以外にも無電解メッキ、電解メッキ、蒸着法、金属コート等を用いても良い。

【0055】

また、本実施の形態において、有底のビアホールを形成し、この有底ビアホールに層間接続材料である導電性ペーストを充填したが、ビアホール形成時に貫通穴を形成し、この貫通ビアホールに層間接続材料を充填するものであっても良い。

【0056】

また、本実施の形態において、樹脂フィルムを含む片面導体パターンフィルムを6枚積層する例を示したが、2枚以上であれば層数が限定されるものではないことは言うまでもない。

【0057】

また、本実施の形態において、多層基板の側面側を始点として、分離基板を引き剥がした場合、分離基板を略180度に折り曲げる例をしめしたが、図8(a)に示すように、分離基板を、元の配置箇所に対して略90度折り曲げた後、第2実装工程を実施し、その後再度折り曲げることにより、2つの分離基板が互いに略平行となるようにしても良い。

【0058】

また、本実施の形態においては、離型フィルムを1枚だけ片面導体パターンフィルムの樹脂フィルム間に配置し、多層基板を形成する例を示したが、図8(b)に示すように、離型フィルムを2枚以上(図8(b)では2枚の例)配置しても良い。

【0059】

また、図8(b)で示すように、分離基板は電子機器の外観、及び実装する部品に合わせて、任意の角度に折り曲げられ、その剥離面に部品を実装できる。

【0060】

また、本実施の形態においては、一方の分離基板のみを任意の角度に折り曲げる例を示したが、他方の分離基板も任意の角度に折り曲げることができるのは言

うまでも無い。また、2つの分離基板を共に任意の角度で折り曲げても良く、離型フィルムを複数枚配置することにより、折り曲げられた分離基板を3つ以上備えた多層基板を形成しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態における多層基板の製造工程別工程断面図である。

【図2】 部品を表面に実装した多層基板の平面図である。

【図3】 図2の断面図であり、(a)は第1実装工程後、(b)は分離工程にて、分離基板形成後、(c)は第2実装工程にて、分離基板の剥離面に部品を実装する状態を示す図である。

【図4】 多層基板に補強材及びスペーサを設けた例を示す断面図である。

【図5】 本発明の第2実施形態における多層基板の製造工程別工程断面図である。

【図6】 スリットの説明補足図である。

【図7】 第2実装工程後を示す断面図である。

【図8】 その他の例を示す断面図である。

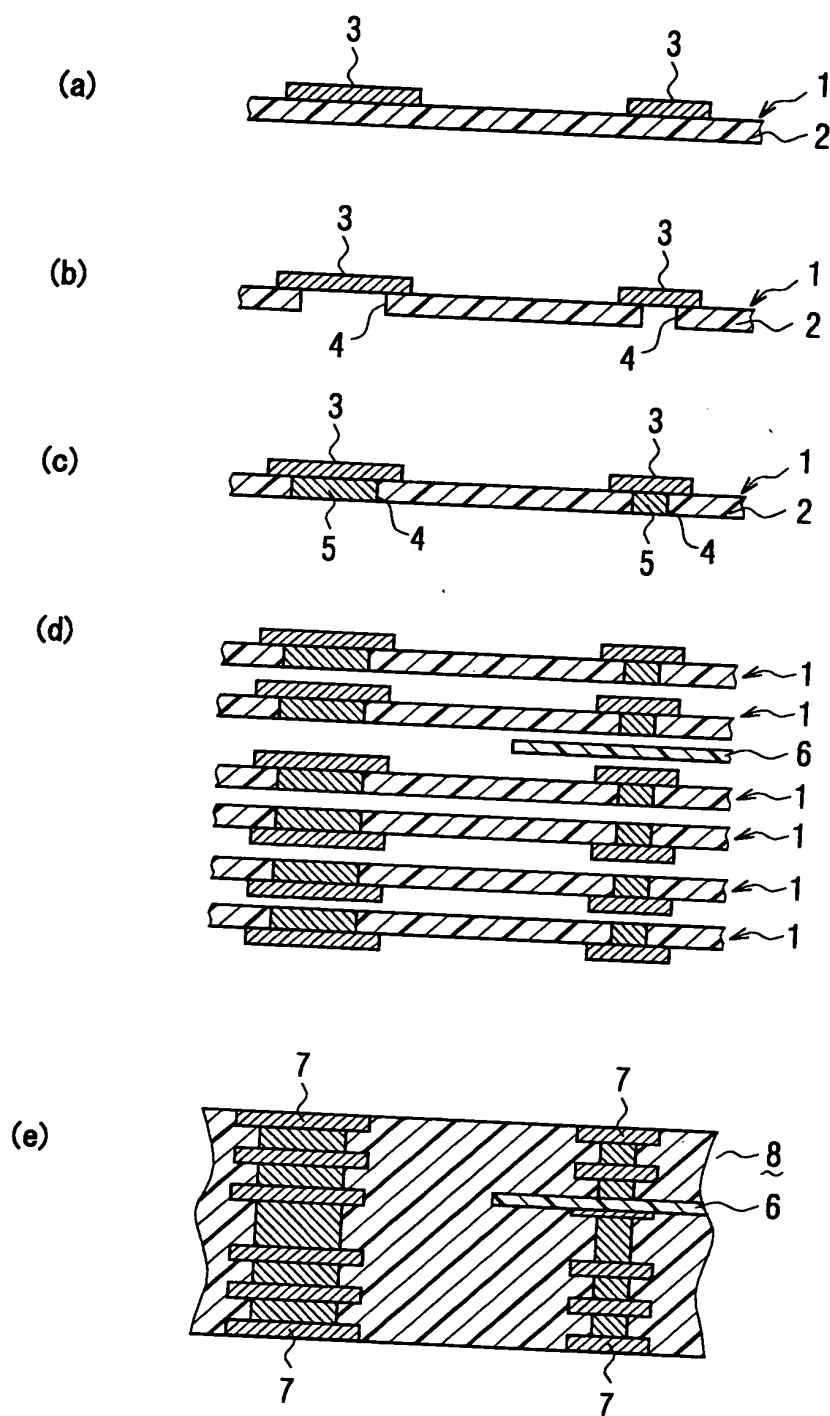
【符号の説明】

6・・・離型フィルム、8・・・多層基板、9・・・部品、10a, 10b・・・分離基板、
11・・・補強材、12・・・スペーサ、13・・・スリット

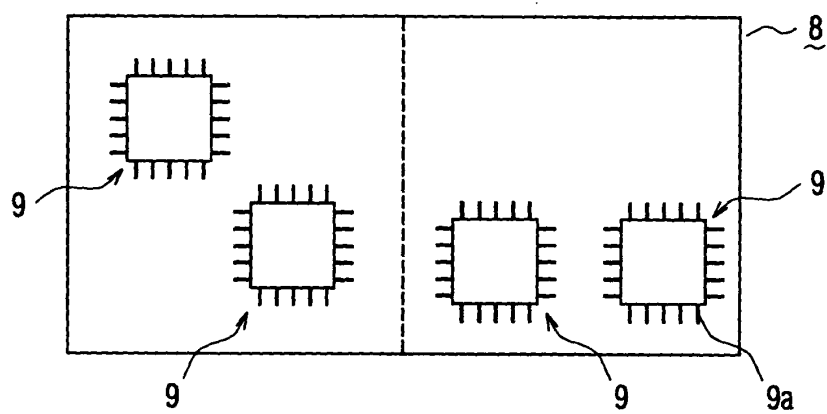
【書類名】

図面

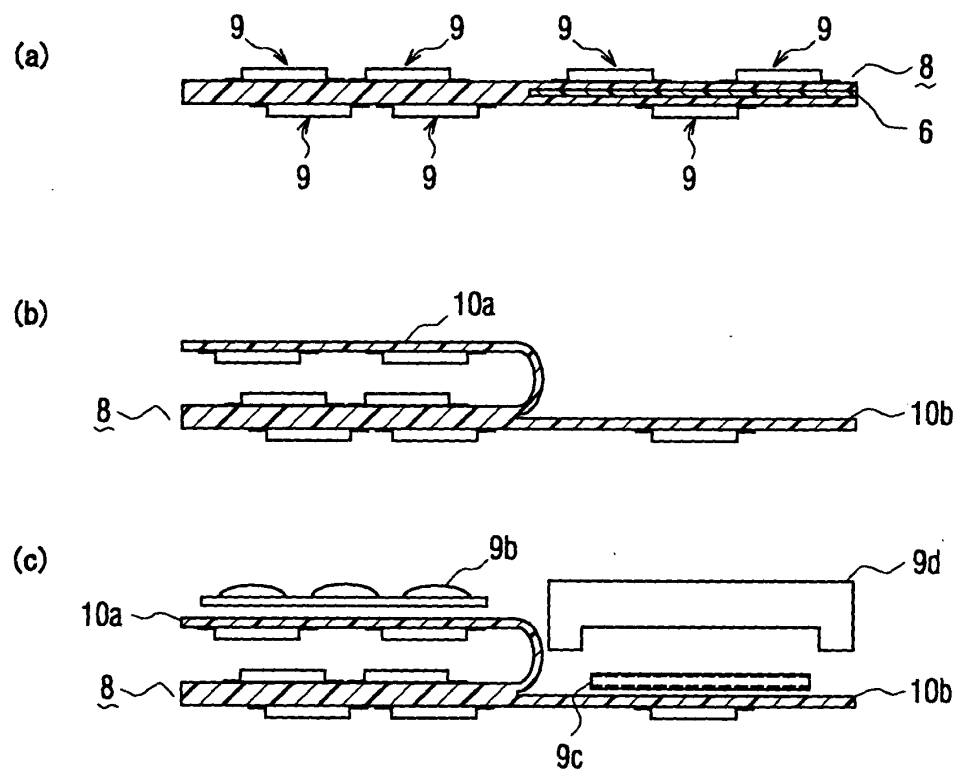
【図 1】



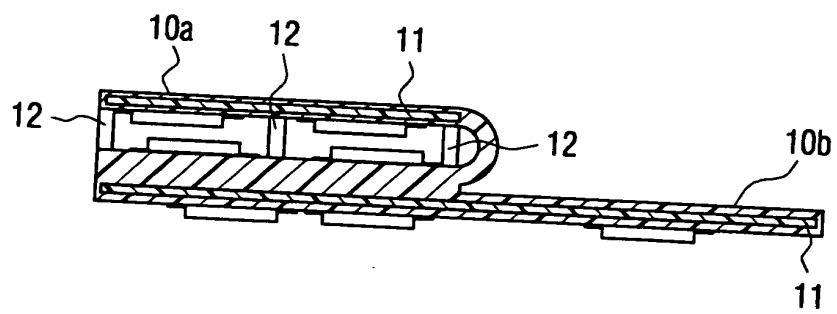
【図 2】



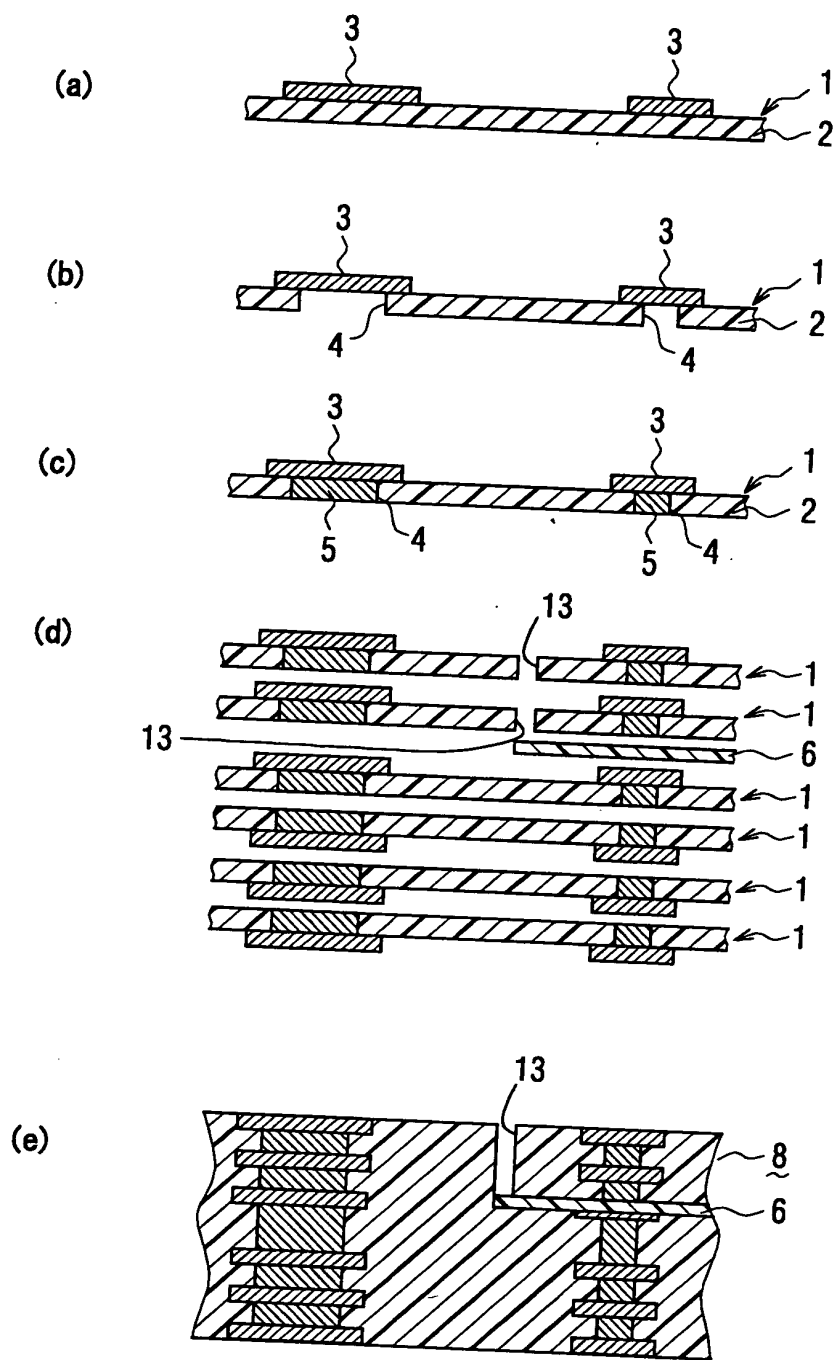
【図 3】



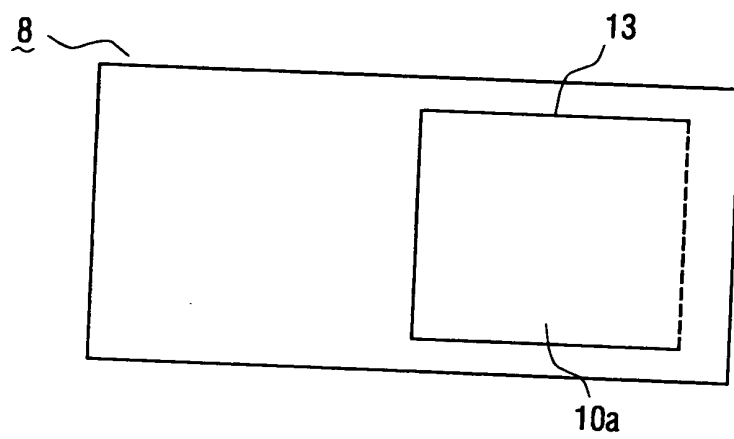
【図4】



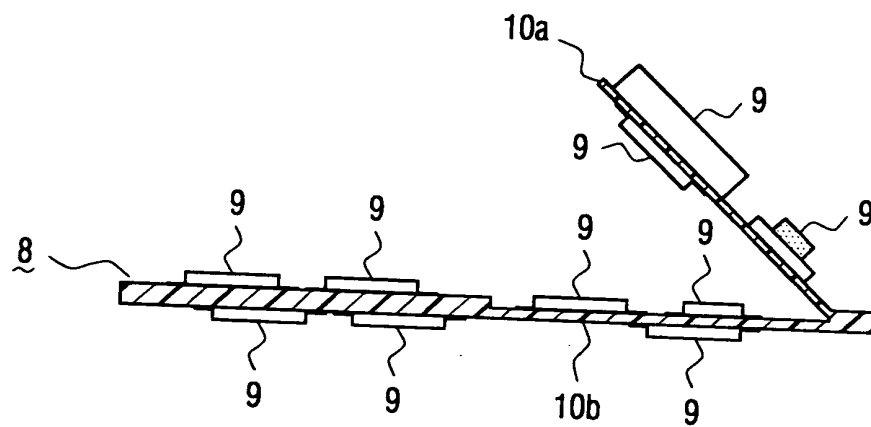
【図 5】



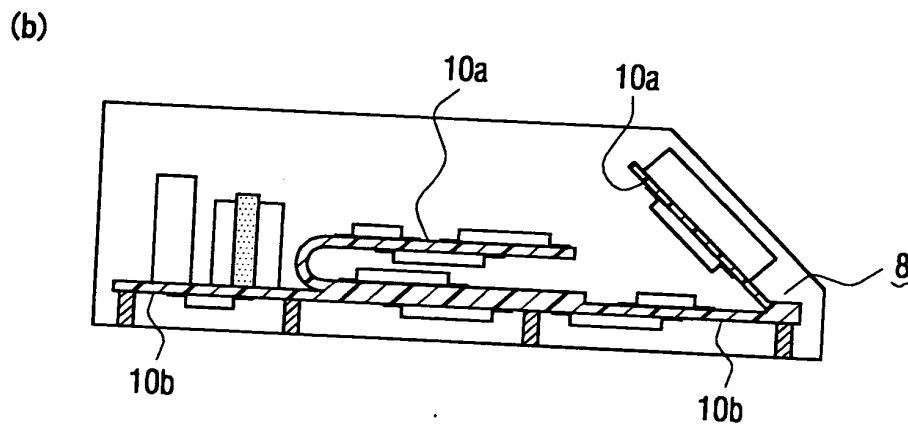
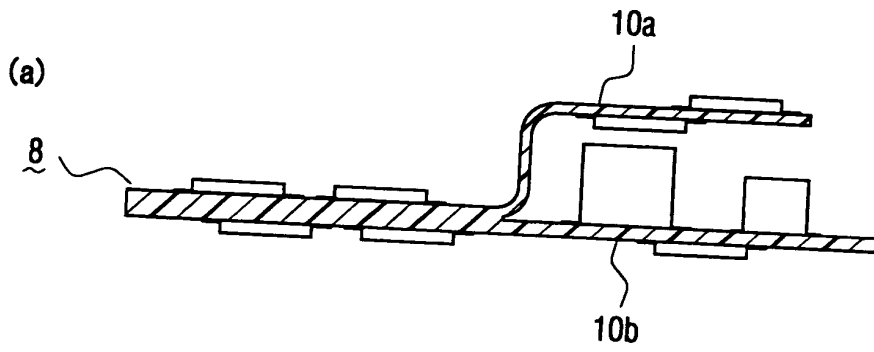
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高密度実装が可能な多層基板の製造方法、多層基板、及びそれを用いたモバイル機器を提供すること。

【解決手段】 複数枚の片面導体パターンフィルム 1 の樹脂フィルム 2 間の所定の範囲に、当該樹脂フィルム 2 と離型性を有する離型フィルム 6 を配置し、積層体とした後、加熱・加圧により多層基板 8 を形成した。形成された多層基板 8 の表面に部品 9 を実装し、多層基板 8 と離型フィルム 6 とを分離すると共に、少なくとも一方の分離基板 1 0 a, 1 0 b を元の配置に対して所定の角度に折り曲げて、分離基板 1 0 a, 1 0 b の剥離面に、新たに部品 9 を実装した。

このように、分離基板 1 0 a, 1 0 b の剥離面に新たに部品 9 を実装することにより、多層基板 8 表面積の拡大及び新たな基板の追加を実施しなくとも、高密度実装が可能である。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004260]

1. 変更年月日

1996年10月 8日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名

株式会社デンソー